

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-121653

(43)Date of publication of application : 23.05.1991

(51)Int.Cl.

H04N 1/028

G03B 27/50

H04N 1/04

(21)Application number : 01-259483

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 04.10.1989

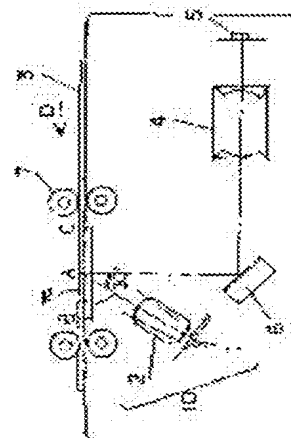
(72)Inventor : FUKAZAWA MOTOMU

## (54) PICTURE READER

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To decrease the dispersion of illuminance on an original face caused when an original read position is deviated by providing a condenser lens of a prescribed shape between a linear light source and the original read position not in symmetry with respect to an imaginary plane and lighting the original face via the condenser lens.

**CONSTITUTION:** A condenser lens 2 is provided between a linear light source 1 and a reader of an original 3. The refracting face of the condenser lens 2 is in asymmetry with respect to an imaginary plane  $\pi$  and formed with array of bars in the lengthwise direction of the linear light source 1 such as in a direction where plural light emitting elements are arranged. Then an original light section 10 is formed by the linear light source 1 and the condenser 2 and the original light section 10 lights the original 3 from the oblique and lower direction. Since the shape of the condenser lens 2 is formed properly with respect to the imaginary plane  $\pi$  in this way, the dispersion in the illuminance on the original face caused when the read position of the original 3 is deviated is decreased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-121653

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)5月23日

H 04 N 1/028  
G 03 B 27/50

Z 9070-5C  
H 8607-2H  
A 8607-2H  
7037-5C

H 04 N 1/04

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 画像読取装置

⑰ 特 願 平1-259483

⑱ 出 願 平1(1989)10月4日

⑮ 発 明 者 深 澤 求

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑯ 出 願 人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑰ 代 理 人 弁理士 高 梨 幸 雄

明 細 書

1. 発明の名称

画像読取装置

2. 特許請求の範囲

(1) 原稿面上の読取面を該読取面に対し斜め方向から線状光源からの光束により照明し、該読取面からの光束を結像手段により撮像素子面上に結像させ、該原稿面上の画像情報を読み取る画像読取装置において、該線状光源と該原稿面との間に該線状光源の発光エネルギー強度が最大値をとる方向と該線状光源の長手方向との2方向より形成される平面 $\pi$ に対し非対称な形状の屈折面を有する集光レンズを設けたことを特徴とする画像読取装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は画像読取装置に関し、特に線状光源(蛍光灯やハロゲンランプ又は複数の発光素子を一次元方向に配列したLEDアレイ光源等)と特定形状の集光レンズを用いて原稿面を斜め方向か

ら照明し、該原稿からの反射光束又は透過光束を結像レンズ系を介して撮像素子面上に結像させて該原稿面上の画像情報を順次高精度に読み取るようにした例えば複写機、ファクシミリ、イメージスキャナー等に好適な画像読取装置に関するものである。

(従来技術)

従来より画像読取装置においては原稿面を照明する照明部として棒状の集光レンズ付のLEDアレイを用いて該原稿面を斜め方向から照明しているものが知られている。

そして該原稿面からの光束を結像レンズ系を介してCCD等の撮像素子面上に結像させて原稿面よりの画像情報を読み取っている。

この様な画像読取装置においてCCD等の撮像素子を用いて原稿面上の画像情報の読取りを行う場合には原稿面の照度分布(光量分布)は、できるだけ均一であることが読取精度を向上させるのに好ましい。

第9図は従来この種の画像読取装置の要部概

略図と原稿面における照度分布を示した説明図である。

同図において90は集光レンズ付LEDアレイ(原稿照明部)であり線状光源(LEDアレイ光源)91と棒状の集光用の集光レンズ92より構成されており、原稿3を斜め下方向から照明している。

3は原稿(例えば反射原稿又は透過原稿)であり後述する搬送ローラ7によって矢印Dの如く副走査方向に移動している。

6は反射ミラーであり、原稿3からの反射光束を後述する結像手段4側に反射させることにより光路を折り曲げている。4は結像手段であり原稿3からの反射光束を撮像素子(イメージセンサー)5面上に結像させている。撮像素子5は一次元より成る例えばCCD等から成っている。搬送ローラ7は原稿3を読み取り方向に応じて搬送させている。

同図において線状光源91から発光した光束は棒状の集光レンズ92で集光され、該集光レンズ

る。

ここで前記第9図で示した従来の原稿照明部90を構成する棒状の集光レンズ92の原稿面3と仮想平面 $\pi$ に直交する断面形状は一般にこの仮想平面 $\pi$ を境にして対称面とする面对称となっている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながらこの様な棒状の集光レンズを用いて原稿を斜め下方向より照明すると下記のような問題点が生じてくる。

①線状光源(発光点)91から集光レンズ92を通過して原稿面上の読取位置Bに到達するまでの光路長は線状光源91から集光レンズ92を通過して原稿3面上の読取位置Cに到達するまでの光路長よりも短いことから読取位置Bの方が読取位置Cよりも照度が高くなる。

②集光レンズ92の中心を通過した光束と周辺部を通過した光束の焦点を結ぶ結像位置がズレてしまい、特に周辺部を通過した光束は強く曲げられ内側に回り込む現象、所謂負の球面収差が生じて

92により原稿3の読取位置Aを中心に所定領域を斜め下方より照明している。

そして照明された原稿3からの反射光束は反射ミラー6を介して結像手段4により撮像素子5面上に結像され、これにより原稿3面上の画像情報を読取っている。

第10図はこのときの線状光源91から発する光束の空間への発光エネルギー放出分布を示した説明図と後述する仮想平面 $\pi$ の定義を説明する説明図である。

同図に示した様に通常線状光源91から放出される光束の発光エネルギーの強度の値がピーク(最大)になる方向は線状光源91の基板91aに対して略垂直上方である。

この発光エネルギーの強度の値が最大値をとる方向Yと線状光源の長手方向(例えばLEDアレイのチップ配列方向)Xとの2方向によって形成される仮想平面を以下仮想平面 $\pi$ と定義する。

尚、仮想平面 $\pi$ は線状光源91の基板91aに対し線状光源91を含む直交平面で与えられ

くる。

この為第9図の原稿面における照度分布に示すように各々の読取位置B、Cの原稿面照度にリップルが生じてくる。

この様な現象が現われる結果、装置のメカ精度による原稿読取位置のズレ(読取位置B-C間)における照度のバラツキ $\Delta E$ が大きなものとなり原稿面上での照度分布の不均一さを生じさせてくる。

この為従来の画像読取装置では装置設計上において信号出力のマーシソ設定が困難をきわめ、厳しいメカ精度の要求や調整項目が増えること等により装置のコストアップの要因となってくる。

本発明は前述した従来の画像読取装置の問題点を解決する為に仮想平面 $\pi$ に対して集光レンズの形状を適切に形成し、若しくは集光レンズの位置を偏心させることにより、原稿の読取位置がずれた際に生じる原稿面上の照度のバラツキを小さく抑えることができ、高精度な読取りを図りつつメカ精度を緩和し、調整項目を増やさずに容易に組

立てることができる安価な構成の画像読取装置の提供を目的とする。

(問題点を解決する為の手段)

本発明の画像読取装置は、原稿面上の読取面を該読取面に対し斜め方向から線状光源からの光束により照明し、該読取面からの光束を結像手段により撮像素子面上に結像させ、該原稿面上の画像情報を読み取る画像読取装置において、該線状光源と該原稿面との間に該線状光源の発光エネルギー強度が最大値をとる方向と該線状光源の長手方向との2方向より形成される平面 $\pi$ に対し非対称な形状の屈折面を有する集光レンズを設けたことを特徴としている。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例の画像読取装置の要部概略図である。

同図において第9図に示した要素と同一要素には同符号を付している。

1は線状光源であり例えば複数の発光素子を一次元方向に配列したLEDアレイ光源、ハロゲン

ランプ、そして蛍光灯等より成っており、原稿3に対して斜め方向に配置している。

2は本発明に係る集光レンズであり原稿3の読取装置と線状光源1との間に設けられている。集光レンズ2は前述した仮想平面 $\pi$ に対して屈折面が非対称であり、線状光源1の長手方向、例えば複数の発光素子が並んでいる方向に対して棒状の形状より形成されている。

本実施例では線状光源1と集光レンズ2の各要素で原稿照明部10を構成しており、該原稿照明部10より原稿3を斜め下方向から照明している。

本実施例においては原稿照明部10で照明された原稿3を搬送ローラ7により同図に示す矢印Dの如く副走査方向に移動させながら該原稿3からの反射光束を反射ミラー6を介して結像手段4により撮像素子5面上に結像させて順次原稿3面上の画像情報を読取っている。

次に本発明に係る集光レンズ2の形状及び光学的作用について第2図を用いて説明する。

第2図は第1図に示した線状光源1及び集光レンズ2の一部分を拡大した断面説明図である。

同図において集光レンズ2は仮想平面 $\pi$ に対して左右非対称(非対称)な面形状より成っている。

具体的には集光レンズ2の入射面と光軸との交点aから基板1aとの間隔 $d_a$ を $d_a = 1$ と基準にしたとき、交点aから集光レンズ2の射出面と光軸との交点bまでの間隔 $d_b$ を $d_b = 1.1$ 、入射面側のレンズ面2aの曲率半径 $R_2$ を $R_2 = 5$ 、射出面側レンズ面2bのうち片側の面2b1の曲率半径 $R_1$ を $R_1 = 6$ 、そして集光レンズ2の幅寸法Dを $D = 8$ の比率にして集光レンズ2の各部の寸法を設定している。

又非対称部分である集光レンズ2の射出面側の図面上左側の部分の面2b2(第1図において原稿面3に近い部分)、例えば曲率中心Oからみて仮想平面 $\pi$ より $30^\circ$ を越えた部分2b2にはパワー(屈折力)をつけていない。即ちこのノンパ

ワー部2b2を平面より形成して他の部分2b1(パワー部)をシリンドリカル形状より形成している。これにより仮想平面 $\pi$ に対し左右非対称な形状を成している。

この様な形状の集光レンズ2のノンパワー部2b2を通過した線状光源1からの光束は原稿3の読取位置には集光しない。この為原稿3を照明する為の照度は低下するが読取位置B付近では球面収差による光束の回り込み現象は発生しない。

本実施例ではこの光学的作用を利用して原稿面上の読取位置B-A間の照度分布にリップルが生じないようにしている。

一方、仮想平面 $\pi$ に対して射出面の図面上右側の部分2b1の形状は前記第9図で示した従来の集光レンズ92の形状(シリンドリカル形状)と同様であるので読取位置Aより読取位置Cの方向に向うにつれて照明照度は低下するが、球面収差による回り込み現象により再び照明照度は上り結局読取位置Bから読取位置Cまでは第3図に示す

ように照度のバラツキを $\Delta E$ だけ小さく抑えたブロード(幅広い)な原稿面照度分布を得ることができる。

特に第3図の点線で示した従来の原稿読取位置B-A間の照度分布に比べて本実施例では同図の実線で示したように照度のバラツキが $\Delta E$ となり、極めて小さく抑えた照度分布を得ている。これにより原稿読取位置B-C間の照度の均一化を図っている。

この様に本実施例では集光レンズ2の屈折面形状を前述したように仮想平面 $\pi$ に対し非対称となるように形成し、線状光源1から発光される光束を集光レンズ2により効率良く原稿面上を照射させ原稿面における照度分布の均一化を図り精度の良い読取を行っている。

尚、本実施例において集光レンズ2の原稿面と仮想平面 $\pi$ に直交する断面形状をシリンジカル形状と平面によって形成して原稿面における照度分布の均一化を図ってきたが仮想平面 $\pi$ を境にして非対称な形成であればどのような形状であっ

ては集光レンズ2の形状、それ自体は光軸に対して左右対称な形状より構成し、該集光レンズ2の対称面を仮想平面 $\pi$ に対して偏心させて原稿3を斜め下方向から照明している。

即ち仮想平面 $\pi$ に対して集光レンズ2の形状が非対称となるように集光レンズ2を偏心させていることを特徴としている。

第5図、第6図の各々の実施例においての集光レンズ2は光軸に対して左右対称なかまぼこ型の形状を有している。

第5図においては集光レンズ2を仮想平面 $\pi$ に対して平行に距離 $d$ だけ平行偏心させて仮想平面 $\pi$ に対して非対称となるように構成している。

この時、偏心による左右非対称のコマ収差が発生し、同図に示す様に原稿の読取位置A~C間の領域にかけては、集光レンズ2の曲面に入射する角度が大きい為光束の屈折する量が大きく強く曲げられて密になる傾向を示している。

又読取位置A-B間の領域にかけては、逆に集

ても良く、例えば非球面形状を用いて該集光レンズ2の断面形状を形成しても本発明は前述と同様に原稿面における照度分布の均一化を図ることができる。

又第4図に示す様に2つの屈折面の曲率半径 $R1$ 、 $R2$ を仮想平面 $\pi$ を境にして図面上左右で異なる値としても良く、例えば $R1$ (左) $>R2$ (右)となるようにして集光レンズ2を形成しても前述の実施例と同様に原稿面上の照度分布のバラツキ $\Delta E$ を小さく抑えることができる。

第5図、第6図は各々本発明の他の一実施例の集光レンズの原稿面と仮想平面 $\pi$ に直交する断面方向に関する説明図と原稿面における照度分布の説明図である。

前述の実施例の集光レンズ2は、該集光レンズ2の形状それ自体を仮想平面 $\pi$ に対して非対称な形状になるように形成して線状光源1から発光された光束を集光レンズ2で集光し、該集光レンズ2により原稿3を斜め下方向から照明する場合を示したが、第5図、第6図の各々の実施例にお

いては集光レンズ2の曲面に入射する角度が小さい為光束の屈折する量が小さく弱く曲げられ、疎になる傾向を示している。

この結果、原稿面における照度のバラツキ $\Delta E$ は同図に示した様に小さく抑えることができる。

この様に本実施例では集光レンズ2を仮想平面 $\pi$ に対して平行に偏心させたときに発生する偏心コマ収差を利用して原稿を斜め下方向から照明する際に伴う読取位置B(光路長の短い側)の照度が上がる現象を緩和させている。これにより照度のバラツキ $\Delta E$ を小さく抑えて原稿面の照度の均一化を図っている。

第6図においては集光レンズ2を基板1aに対し角度 $\theta$ だけ傾き偏心させることにより仮想平面 $\pi$ に対して非対称となるように構成している。

この時集光レンズ2を偏心させたときに発生する偏心コマ収差を利用して第5図の実施例と同様に原稿を斜め下方向から照明する際に伴う読取位

置B（光路長の短い側）の照度が上がる現象を緩和させて原稿面における照度の均一化を図っている。

この様に第5図、第6図の各実施例で示した集光レンズ2は、かまぼこ型のレンズを利用して仮想平面 $\pi$ に対して非対称となる様に偏心させて、この時発生するコマ収差を利用して原稿面上における照度のバラツキ $\Delta E$ を小さく抑えている。

尚、このときの集光レンズ2の形状は両面を凸部で形成しても最適な解は存在する。

又、前述した様に仮想平面 $\pi$ に対して左右非対称の形状の集光レンズを更に仮想平面 $\pi$ に対して平行偏心や傾き偏心させて配置しても良い。

以上述べた各実施例は集光レンズの原稿面と仮想平面 $\pi$ に直交する断面方向についてののみ示してきたが、例えば線状光源の長手方向にパワーを有する第7図、第8図に各々示した様に一部が強い凸状を有する集光レンズ2、又は段階的に凸部を配列した形状等から成る集光レンズ2でも、仮想

平面 $\pi$ に対して非対称な形状であれば前述の実施例と同様の効果が得られる。

又、各実施例において画像読取装置の原稿照明部は原稿を斜め下方から照明して原稿の画像情報を読み取るように構成したが、原稿に対して斜め上方より照明して透過光束を用いても本発明は前述の実施例と同様の効果を得ることができる。

又原稿走査として各実施例は原稿を搬送ローラーを用いて副走査方向に移動させ順次原稿の画像情報を読取っているが、原稿を固定にして光学系を移動させて走査するミラーレンズを用いたミラー走査方法を用いた装置や、結像手段と撮像素子等の光学部材を一体化に構成して原稿走査させる原稿の走査方法を用いた装置にも本発明は同様に適用することができる。

（発明の効果）

本発明によれば線状光源と原稿読取位置との間に所定形状の集光レンズを前述した仮想平面 $\pi$ に対して非対称となるように設け、該集光レンズを介して原稿面上を照明することにより、斜め方

向から原稿面を照明しても原稿読取位置がずれた際に生じる原稿面上の照度のバラツキを小さく抑えることができ、これにより装置に要求されるメカ精度を緩和することができ、又組立工程を容易にした読取精度の高い安価な画像読取装置を達成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

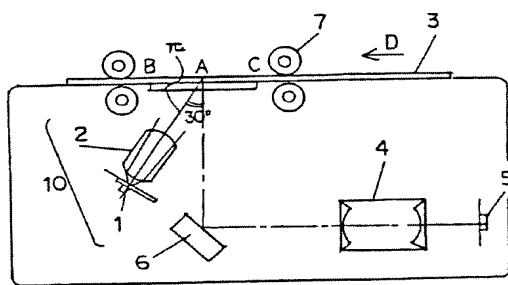
第1図は本発明の一実施例の画像読取装置の要部概略図、第2図は第1図で示した線状光源と集光レンズの一部分の拡大断面図、第3図は第1図における原稿面の照度分布の説明図、第4図は左右の曲率が異なる形状を有する集光レンズの断面図、第5図、第6図は各々本発明の他の一実施例の集光レンズの断面と、その方向に関する原稿面の照度分布の説明図、第7図、第8図は各々本発明の他の一実施例の集光レンズの斜視図、第9図は従来の画像読取装置の要部概略図と原稿面の照度分布の説明図、第10図は仮想平面 $\pi$ の定義を説明するための説明図と発光エネルギー分布の説明図である。

図中、1、91は線状光源、2、92は集光レンズ、3は原稿、4は結像手段、5は撮像素子、6は反射ミラー、7は搬送ローラー、1aは基板、10、90は原稿照明部、 $\pi$ は線状光源の発光強度が最大値をとる方向と線状光源の長手方向の2つの方向より決定される仮想平面である。

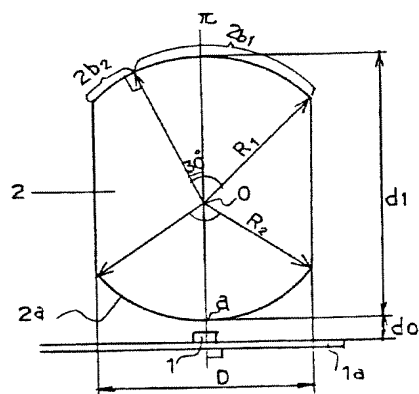
特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 高 梨 幸 雄

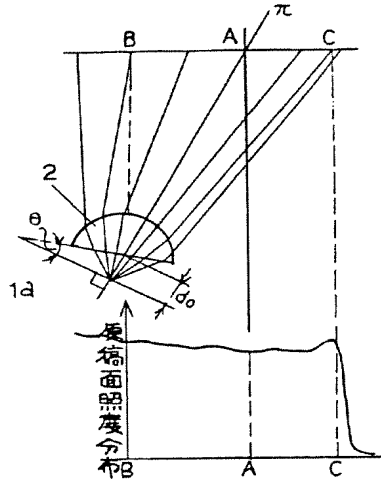
第 1 図



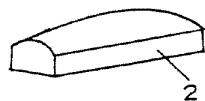
第 2 図



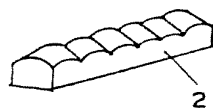
第 6 図



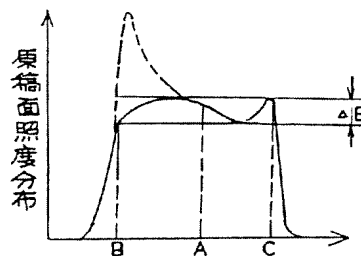
第 7 図



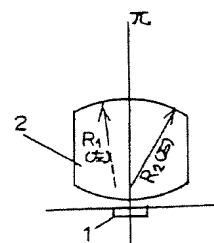
第 8 図



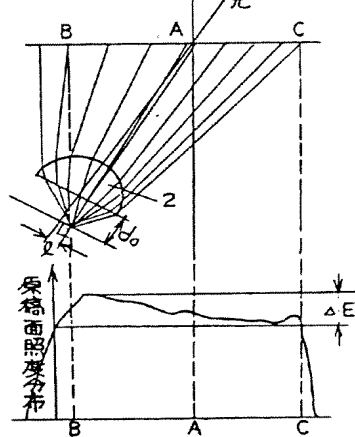
第 3 図



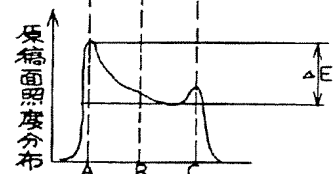
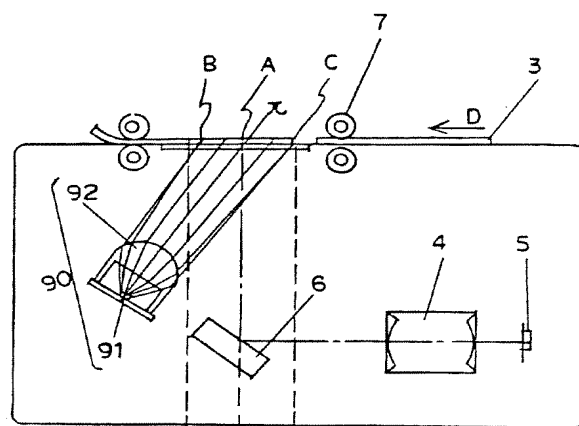
第 4 図



第 5 図



第 9 図





第 10 圖

